



U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

CLAIM OF PRIORITY

Docket Number:
10191/3479

Conf. No.
7764

Application Number
10/706,889

Filing Date
November 13, 2003

Examiner
Not Yet Assigned

Art Unit
1753

Invention Title

GAS SENSOR

Inventor(s)
KANTERS et al.

Address to:
Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail with sufficient postage in an envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts, Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on

Date:

4/1/04

Signature

E. Athene [Signature]

A claim to the Convention Priority Date pursuant to 35 U.S.C. § 119 of German Patent Application No. 102 52 712.1 filed 13 November 13, 2002 is hereby made.

To complete the claim to the Convention Priority Date, a certified copy of the German Patent Application is enclosed.

If any fees are necessary they may be charged to Deposit Account 11-0600.

Dated:

4/1/04

By: *[Signature]*
Richard L. Mayer, Reg. No. 22,490

KENYON & KENYON
One Broadway
New York, N.Y. 10004
(212) 425-7200 (telephone)
(212) 425-5288 (facsimile)
Customer No. 26646

© Kenyon & Kenyon 2003

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 52 712.1

Anmeldetag: 13. November 2002

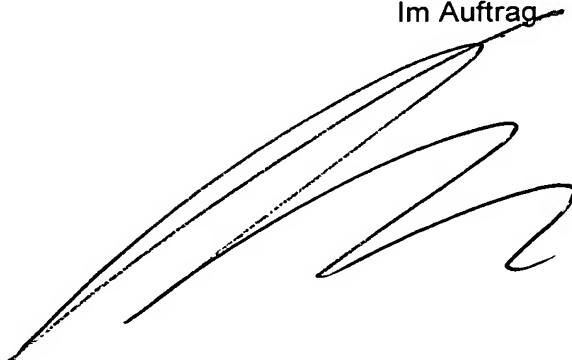
Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Gasmessfühler

IPC: G 01 N 27/417

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Kahle

30.10.02 Pg

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Gasmessfühler

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Gasmessfühler und von einem Verfahren zur Herstellung eines Gasmessfühlers nach dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

Derartige Gasmessfühler sind beispielsweise aus der DE 198 17 012 bekannt. Der Gasmessfühler enthält ein Sensorelement, das in einem Gehäuse festgelegt und abgedichtet ist. Das Sensorelement ist in Planartechnik schichtförmig aufgebaut und weist eine erste und eine zweite Festelektrolytschicht auf. Zwischen den beiden Festelektrolytschichten ist ein Messgasraum vorgesehen, in dem auf gegenüberliegenden Seiten eine erste und eine zweite ringförmige Elektrode angeordnet sind. Das außerhalb des Sensorelements befindliche Messgas, dessen Sauerstoffkonzentration mit dem Gasmessfühler zu bestimmen ist, kann über eine Gaszutrittsöffnung in der ersten Festelektrolytschicht und über eine hohlzylinderförmige Diffusionsbarriere in den Messgasraum gelangen. Die Diffusionsbarriere ist in der Schichtebene zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht angeordnet. Die innere und äußere Mantelfläche der Diffusionsbarriere sind senkrecht zur Schichtebene des Sensorelements ausgerichtet. Die Gaszutrittsöffnung wird mittels einer Bohrung hergestellt, die bis in die Diffusionsbarriere ausgeführt wird. Damit haben die Gaszutrittsöffnung und die Diffusionsbarriere denselben Innendurchmesser. Der Messgasraum ist seitlich durch einen Dichtrahmen abgedichtet.

Derartige planare Sensorelemente werden hergestellt, indem keramische Grünfolien (ungesinterte Festelektrolytschichten) mit Funktionsschichten in Siebdrucktechnik

bedruckt werden. Die bedruckten Grünfolien werden zusammenlaminiert und gesintert. Die erste Festelektrolytschicht wird vor dem Sintern durch eine erste Grünfolie, die zweite Festelektrolytschicht durch eine zweite Grünfolie gebildet.

5 Zur Herstellung der Struktur zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht wird beispielsweise auf die erste Grünfolien zunächst die ringförmige erste Elektrode, dann die hohlzylinderförmige Diffusionsbarriere, dann über die erste Elektrode sowie in der Öffnung der Diffusionsbarriere eine Porenbildner enthaltende Hohlraumpaste, die nach dem Sintern den Messgasraum beziehungsweise einen Abschnitt der
10 Gaszutrittsöffnung bildet, und schließlich über die Hohlraumpaste für den Messgasraum die zweite Elektrode. Die bedruckte erste Grünfolie (Druckunterlage) wird mit der unbedruckten zweiten Grünfolie zusammenlaminiert.

Nachteilig ist, dass durch den Siebdruckvorgang und aufgrund der Eigenschaften der die
15 Diffusionsbarriere bildenden Paste die Mantelfläche der Diffusionsbarriere nach dem Sintern zur Großfläche des Sensorelements geneigt ausgerichtet sind. Die Diffusionsbarriere hat somit auf der der Druckunterlage (erste Festelektrolytschicht) zugewandten Seite einen kleineren Innendurchmesser und einen größeren Außendurchmesser als auf der der Druckunterlage abgewandten Seite. Damit ist der Weg,
20 den das Abgas in der Diffusionsbarriere zurückzulegen hat, auf der der ersten Festelektrolytschicht zugewandten Seite größer als auf der der zweiten Festelektrolytschicht zugewandten Seite. Da bei Sauerstoffsonden, die nach dem Grenzstromprinzip arbeiten, das Messergebnis von der Diffusion des Messgases durch die Diffusionsbarriere abhängt, ist es wünschenswert, dass die Diffusionsbarriere
25 möglichst symmetrisch aufgebaut ist, so dass der vom Abgas innerhalb der Diffusionsbarriere zurückgelegte Weg möglichst wenig variiert.

Bei Diffusionsbarrieren mit schrägen Seitenflächen steigt zudem die Abhängigkeit des Messsignals von dynamischen Druckänderungen. Dies ist unerwünscht, da für die
30 Motorregelung nicht der Sauerstoffpartialdruck, sondern die Sauerstoffkonzentration im Abgas benötigt wird.

Nachteilig ist weiterhin, dass sich die Diffusionsbarriere bei starker Schüttelbelastung von der zweiten Festelektrolytschicht ablösen kann, da die Fläche, mit der die
35 Diffusionsbarriere mit der zweiten Festelektrolytschicht verbunden ist, kleiner ist als die

Fläche, mit der die Diffusionsbarriere mit der ersten Festelektrolytschicht (Druckunterlage) verbunden ist.

5 Wird die Öffnung in der Diffusionsbarriere mittels einer Bohrung hergestellt, so dass die Öffnung senkrecht zur Großfläche des Sensorelements ausgerichtet ist, so ist nachteilig, dass die Bohrung fertigungstechnisch aufwendig ist, und dass der Innendurchmesser der Diffusionsbarriere nicht größer als der Durchmesser der Gaszutrittsöffnung ausgelegt werden kann.

10 Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Gasmessfühler sowie das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Gasmessfühlers mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche hat demgegenüber den Vorteil, dass die Unterschiede in den Diffusionswegen durch die Diffusionsbarriere auf fertigungstechnisch einfache Weise verringert werden, wobei die Gestaltung der Diffusionsbarriere, insbesondere die Wahl des Innendurchmessers, durch das Fertigungsverfahren nicht eingeschränkt ist.

20 Hierzu weist die Diffusionsbarriere zwei Abschnitte auf. Der erste Abschnitt der Diffusionsbarriere wird hergestellt, indem die nach dem Sintern die Diffusionsbarriere bildende Paste auf die erste Grünfolie (nach dem Sintern erste Festelektrolytschicht) aufgetragen wird. In einem zweiten Druckschritt wird der zweite Abschnitt der Diffusionsbarriere über dem ersten Abschnitt der Diffusionsbarriere aufgebracht. Die erste Grünfolie wird danach mit der zweiten Grünfolie (nach dem Sintern zweite Festelektrolytschicht) zusammenlaminiert und gesintert. Nach dem Sintern weist die Diffusionsbarriere zwischen ihren beiden Abschnitten eine Einschnürung auf.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im unabhängigen Anspruch genannten Verfahrens möglich.

30 Vorteilhaft liegt die Einschnürung in der Mitte zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht, da so die Unterschiede in den Diffusionswegen minimiert werden.

35 Die Diffusionsbarriere ist als Hohlzylinder ausgestaltet, zu dessen Innenraum eine in die erste Festelektrolytschicht eingebrachte Gaszutrittsöffnung führt. Die Diffusionsbarriere

ist von einem ebenfalls hohlzylinderförmigen Hohlraum (Messgasraum) umgeben, in dem auf der ersten und/oder der zweiten Festelektrolytschicht mindestens eine Elektrode angeordnet ist. Das außerhalb des Abgases befindliche Messgas kann über die Gaszutrittsöffnung und die Diffusionsbarriere in den Messgasraum und damit zu den Elektroden gelangen.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Gaszutrittsöffnung einen Durchmesser von 0,2 bis 0,4 mm, vorzugsweise 0,3 mm, auf. Der Innendurchmesser der Diffusionsbarriere ist im Bereich der Einschnürung um 0,05 bis 0,2 mm, vorzugsweise um 0,1 mm, größer ist als der Durchmesser der Gaszutrittsöffnung. Bei derart gestalteter Gaszutrittsöffnung und Diffusionsbarriere wird die Abhängigkeit des Messsignals von dynamischen Druckänderungen vermindert, da ein Verdünnungseffekt für den eintretenden Gasstoß erreicht wird.

Vorteilhaft wird die erste Grünfolie in folgender Reihenfolge bedruckt: erste Elektrode, erster Abschnitt der Diffusionsbarriere, Messgasraum und Innenraum der Diffusionsbarriere (Gaszutrittsöffnung) mittels einer Hohlraumpaste, zweiter Abschnitt der Diffusionsbarriere, zweite Elektrode (hierbei sind die verschiedenen pastösen Druckschichten mit den Elementen bezeichnet, die sich nach dem Sintern aus der jeweiligen Druckschicht bilden).

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt als Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Sensorelement in Schnittdarstellung (Schnitt senkrecht zur Längsachse des Sensorelements) gemäß der Linie I – I in Figur 2, Figur 2 zeigt das Sensorelement in Schnittdarstellung gemäß der Linien II – II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 und Figur 2 zeigen als Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Sensorelement 10 mit einer ersten Festelektrolytschicht 21, einer zweiten Festelektrolytschicht 22 und einer dritten Festelektrolytschicht 23.

Zwischen der zweiten und der dritten Festelektrolytschicht 22, 23 ist eine Heizeinrichtung 51 vorgesehen, die einen Heizer 52 und eine Heizerisolation 53 enthält. Die Heizerisolation 53 umgibt den Heizer 52 vollständig und isoliert so den Heizer 52 von den umgebenden Festelektrolytschichten 22, 23.

5 Zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht 21, 22 ist eine hohlzylinderförmige Diffusionsbarriere 25 angeordnet, die von einem Messgasraum 43 umgeben ist. Der Messgasraum 43 ist ebenfalls hohlzylinderförmig und als Hohlraum ausgebildet. Die Schichtebene zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht 10 21, 22 und damit insbesondere der Messgasraum 43 ist seitlich durch einen Dichtrahmen 45 abgedichtet, der bis zu den Seitenflächen des Sensorelements 10 reicht. In die erste Festelektrolytschicht 21, deren eine Großfläche eine Außenfläche des Sensorelements 10 bildet, ist eine Gaszutrittsöffnung 41 eingebracht, die zur Mitte der Diffusionsbarriere 25 führt. Das Abgas kann somit über die Gaszutrittsöffnung 41 und die Diffusionsbarriere 25 15 zum Messgasraum 43 gelangen. Zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht 21, 22 ist weiterhin ein Referenzgasraum 42 angeordnet, der durch ein Trennelement 44 vom Messgasraum 43 gasdicht getrennt ist. Der Referenzgasraum 42 enthält als Referenzatmosphäre ein Gas mit einem hohen Sauerstoffpartialdruck, beispielsweise Atmosphärenluft.

20 Im Messgasraum 43 ist auf der ersten Festelektrolytschicht 21 eine ringförmige erste Elektrode 31 und auf der zweiten Festelektrolytschicht 22 eine ringförmige zweite Elektrode 32 aufgebracht. Auf der Außenfläche der ersten Festelektrolytschicht 21 ist eine dritte Elektrode 33 vorgesehen, die mit einer porösen Schutzschicht (nicht 25 dargestellt) abgedeckt ist. Im Referenzgasraum ist auf der zweiten Festelektrolytschicht 22 eine vierte Elektrode 34 vorgesehen.

Die zweite und die vierte Elektrode 32, 34 bilden zusammen mit der zweiten Festelektrolytschicht 22 eine elektrochemische Zelle, die durch eine außerhalb des 30 Sensorelements 10 angeordnete Beschaltung als Nernstzelle betrieben wird. Die erste Elektrode 31 und die dritte Elektrode 33 sowie die erste Festelektrolytschicht 21 bilden eine weitere elektrochemische Zelle, die durch die Beschaltung als Pumpzelle betrieben wird. Das Sensorelement 10 bildet damit eine sogenannte Breitband-Lambda-Sonde, die nach dem Grenzstromprinzip arbeitet. Durch die Pumpzelle wird derart Sauerstoff in den 35 Messgasraum 43 hinein oder aus dem Messgasraum 43 herausgepumpt, dass die an der

Nernstzelle anliegende Spannung einem Sauerstoffpartialdruck von ungefähr $\lambda=1$ entspricht. Der durch die Diffusionsbarriere 25 strömende Sauerstoff ist proportional zu dem außerhalb des Sensorelements 10 vorliegenden Messgas. Da der gesamte in den Messgasraum 43 strömende Sauerstoff abgepumpt wird, beziehungsweise da gerade
5 soviel Sauerstoff in den Messgasraum 43 gepumpt wird, dass der Sauerstoff nahezu vollständig mit anderen Gasbestandteilen reagiert, ist der Pumpstrom der Pumpzelle proportional zum Sauerstoffpartialdruck im Messgas. Die Eigenschaften der Diffusionsbarriere 25 haben daher einen großen Einfluss auf die Messung.

10 Die Querschnittsfläche in der Mittelebene zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht 21, 22 der Diffusionsbarriere 25 ist geringer als die Fläche, mit der die Diffusionsbarriere 25 die erste und/oder die zweite Festelektrolytschicht 21, 22 bedeckt. Damit weist die Diffusionsbarriere 25 in der Mittelebene zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht 21, 22 eine Einschnürung 26 auf.

15 Bei der nachfolgenden Beschreibung des Verfahrens zur Herstellung des Sensorelements 10 werden für die Elemente des Sensorelement 10 vor und nach dem Sintern dieselben Bezeichnungen und Bezugszeichen verwendet. Es ist dem Fachmann bekannt, dass die Festelektrolytschichten vor dem Sintern in Form von Grünfolien vorliegen. Diese
20 Grünfolien werden in Siebdrucktechnik mit in Pastenform vorliegenden Funktionsschichten bedruckt. Die pastösen Funktionsschichten unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung. So werden beispielsweise Elektroden 31, 32, 33, 34 oder Heizer 52 in Form einer Platin enthaltenden Cermet-Paste auf die Grünfolien aufgedruckt. Für Isolationsschichten (Heizerisolation 53) werden Aluminiumoxid enthaltenden Pasten
25 verwendet. Zur Herstellung einer porösen Schicht (Diffusionsbarriere 25) oder eines Hohlraums (Messgasraum 43) werden Pasten verwendet, die einen Porenbildner enthalten, der sich während des Sinterns verflüchtigt. Die unterschiedliche Zusammensetzung der pastösen Funktionsschichten ist dem Fachmann bekannt.

30 Zur Herstellung des Sensorelements 10 werden auf die erste Festelektrolytschicht 21 in der angegebenen Reihenfolge folgende Schichten aufgebracht: die erste Elektrode 31, der erste Abschnitt 25a der Diffusionsbarriere 25, auf die erste Elektrode 31 eine Hohlraumpaste für den Messgasraum 43 sowie im gleichen Druckschritt die Hohlraumpaste im Bereich der Gaszutrittsöffnung 41, auf den ersten Abschnitt 25a der
35 Diffusionsbarriere 25 der zweite Abschnitt 25b der Diffusionsbarriere 25, und auf die

Hohlraumpaste für den Messgasraum 43 die zweite Elektrode 32. Daneben wird in weiteren Druckschritten (ohne Angabe einer Reihenfolge) auf die erste Festelektrolytschicht 21 der Dichtrahmen 45, das Trennelement 44, die vierte Elektrode 34 sowie die Hohlraumpaste für den Referenzgasraum 42 gedruckt.

5

Auf die dritte Festelektrolytschicht 23 wird ein erster Abschnitt der Heizerisolation 53, darauf der Heizer 52 und wiederum darauf ein zweiter Abschnitt der Heizerisolation 53 gedruckt. Die beiden Abschnitte der Heizerisolation 53 sind in den Figuren nicht explizit dargestellt. Die erste Festelektrolytschicht 21 wird beidseitig bedruckt. Auf die die Außenfläche des Sensorelements 10 bildende Seite der ersten Festelektrolytschicht 21 wird die dritte Elektrode 33 sowie die die dritte Elektrode bedeckende Schutzschicht (nicht dargestellt) gedruckt.

10

15

Die bedruckten Festelektrolytschichten werden zusammenlaminiert. Danach wird die Gaszutrittsöffnung 41 in die erste Festelektrolytschicht 21 eingebracht. Alternativ kann die Gaszutrittsöffnung 41 auch schon vor dem Zusammenlaminiere beispielsweise durch Stanzen in die erste Festelektrolytschicht eingebracht werden. Der Laminatverbund wird anschließend gesintert. Aufgrund der Eigenschaften der Pasten für die Diffusionsbarriere 25 bildet sich auf der inneren und der äußeren Mantelfläche der hohlzylindrischen Diffusionsbarriere 25 zwischen den beiden Abschnitten 25a, 25b eine Einschnürung aus.

20

30.10.02 Pg

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

15

1. Gasmessfühler zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere zum Nachweis der Sauerstoffkonzentration im Messgas, mit einem Sensorelement (10), das eine Diffusionsbarriere (25) enthält, die zwischen einer ersten Festelektrolytschicht (21) und einer zweiten Festelektrolytschicht (22) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Diffusionsbarriere (25) in einer Schichtebene zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht (21, 22) eine Einschnürung (26) aufweist.

20

2. Gasmessfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschnürung (26) in einer Schichtebene in einem mittleren Bereich zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht (21, 22) liegt.

25

3. Gasmessfühler zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere zum Nachweis der Sauerstoffkonzentration im Messgas, vorzugsweise nach Anspruch 1 oder 2, mit einem Sensorelement (10), das eine Diffusionsbarriere (25) enthält, die zwischen einer ersten Festelektrolytschicht (21) und einer zweiten Festelektrolytschicht (22) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Fläche, die die Diffusionsbarriere (25) in einer Ebene einnimmt, die zwischen der der Diffusionsbarriere (25) zugewandten Seite der ersten Festelektrolytschicht (21) und der der Diffusionsbarriere (25) zugewandten Seite der zweiten Festelektrolytschicht (22) liegt, kleiner ist als eine zweite Fläche, auf der die Diffusionsbarriere (25) die erste oder zweite Festelektrolytschicht (21, 22) überdeckt.

30

4. Gasmessfühler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fläche, die die Diffusionsbarriere (25) in der Ebene einnimmt, die in einem mittleren Bereich zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht (21, 22) liegt, geringer ist als die zweite Fläche, auf der die Diffusionsbarriere (25) die erste oder zweite Festelektrolytschicht (21, 22) überdeckt.
5. Gasmessfühler nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die kleinste Querschnittsfläche der Diffusionsbarriere (25) parallel zur Großfläche des Sensorelements (10) in dem mittleren Bereich zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht (21, 22) liegt.
6. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Diffusionsbarriere (25) hohlzylinderförmig ist, und dass in die erste Festelektrolytschicht (21) eine Gaszutrittsöffnung (41) eingebracht ist, durch die die Diffusionsbarriere (25) mit dem außerhalb des Sensorelements (10) befindlichen Messgas verbunden ist.
7. Gasmessfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschnürung (26) auf der äußeren und/oder inneren Mantelfläche der hohlzylinderförmigen Diffusionsbarriere (25) vorgesehen ist.
8. Gasmessfühler nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaszutrittsöffnung (41) einen Durchmesser von 0,2 bis 0,4 mm, vorzugsweise 0,3 mm, aufweist, und dass der Innendurchmesser der Diffusionsbarriere (25) im Bereich der Einschnürung (26) um 0,05 bis 0,2 mm, vorzugsweise um 0,1 mm, größer ist als der Durchmesser der Gaszutrittsöffnung (41).
9. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Diffusionsbarriere (25) von einem als Hohlraum ausgebildeten, hohlzylinderförmigen Messgasraum (43) umgeben ist, der von der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht (21, 22) begrenzt ist.
10. Gasmessfühler nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Messgasraums (43) um den Faktor 3 bis 7, vorzugsweise um den Faktor 4, größer ist

als das Volumen der Diffusionsbarriere.

- 5 11. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (10) eine erste Elektrode (31) aufweist, zu der das außerhalb des Sensorelements (10) befindliche Messgas über die Gaszutrittsöffnung (41) und die Diffusionsbarriere (25) gelangen kann.
- 10 12. Gasmessfühler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige erste Elektrode (31) im Messgasraum (43) auf der ersten Festelektrolytschicht (21) angeordnet ist.
- 15 13. Gasmessfühler nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Elektrode (32) vorgesehen ist, die im Messgasraum (43) auf der der ersten Elektrode (31) gegenüberliegenden Seite auf der zweiten Festelektrolytschicht (22) angeordnet ist.
- 20 14. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (10) eine Heizeinrichtung (51) aufweist, die einen Heizer (52) und eine Heizerisolation (53) umfasst, wobei die Heizerisolation (53) den Heizer (52) gegen die umgebenden Festelektrolytschichten (21, 23) elektrisch isoliert.
- 25 15. Verfahren zur Herstellung eines planaren Sensorelements (10) in einem Gasmessfühler zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere zum Nachweis der Sauerstoffkonzentration im Messgas, vorzugsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf eine erste Grünfolie eine erste Schicht aus einer einen Porenbildner enthaltenden Paste aufgebracht wird, wobei danach die bedruckte erste Grünfolie mit einer zweiten Grünfolie zusammenlaminiert und der entstandene Verbund anschließend gesintert wird und durch den Sinterprozess sich der in der ersten Schicht enthaltene Porenbildner verflüchtigt, so dass sich eine Diffusionsbarriere (25) ausbildet, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Zusammenlaminieren auf die erste Schicht aus der einen Porenbildner enthaltenden Paste eine zweite Schicht mit der einen Porenbildner enthaltenden Paste aufgebracht wird, und dass die beiden Schichten nach dem Sintern die Diffusionsbarriere (25) bilden.
- 30
- 35

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht nach dem Sintern einen ersten Abschnitt (25a) der Diffusionsbarriere (25) und dass die zweite Schicht nach dem Sintern einen zweiten Abschnitt (25b) der Diffusionsbarriere (25) bildet, und dass die Diffusionsbarriere (25) eine Einschnürung (26) zwischen ihrem ersten und dem zweiten Abschnitt (25a, 25b) aufweist.
17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht nach dem Sintern einen ersten Abschnitt (25a) der Diffusionsbarriere (25) und dass die zweite Schicht nach dem Sintern einen zweiten Abschnitt (25b) der Diffusionsbarriere (25) bildet, und dass Fläche zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt (25a, 25b) der Diffusionsbarriere kleiner ist als die Fläche, mit der die Diffusionsbarriere (25) die erste und zweite Festelektrolytschicht (21, 22) berührt.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Druckschritt auf die erste Grünfolie eine nach dem Sintern eine erste Elektrode bildende Elektrodenpaste aufgebracht wird, dass in einem zweiten Druckschritt die erste Schicht aus der einen Porenbildner enthaltenden Paste aufgebracht wird, dass in einem dritten Druckschritt über der Elektrodenpaste eine Hohlrumpaste aufgebracht wird, dass in einem vierten Druckschritt die zweite Schicht aus der einen Porenbildner enthaltenden Paste aufgebracht wird, und dass in einem fünften Druckschritt auf die Hohlrumpaste eine nach dem Sintern eine zweite Elektrode bildende Elektrodenpaste aufgebracht wird.

30.10.02 Pg

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Gasmessfühler

10

Zusammenfassung

15

20

25

Es wird ein Gasmessfühler zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere zum Nachweis der Sauerstoffkonzentration im Messgas, vorgeschlagen. Der Gasmessfühler enthält ein Sensorelement (10) mit einer Diffusionsbarriere (25), die zwischen einer ersten Festelektrolytschicht (21) und einer zweiten Festelektrolytschicht (22) angeordnet ist. Die Diffusionsbarriere (25) weist in einer Schichtebene zwischen der ersten und der zweiten Festelektrolytschicht (21, 22) eine Einschnürung (26) auf. Das heißt, dass eine erste Fläche, die die Diffusionsbarriere (25) in einer Ebene einnimmt, die zwischen der der Diffusionsbarriere (25) zugewandten Seite der ersten Festelektrolytschicht (21) und der der Diffusionsbarriere (25) zugewandten Seite der zweiten Festelektrolytschicht (22) liegt, kleiner ist als eine zweite Fläche, auf der die Diffusionsbarriere (25) die erste oder zweite Festelektrolytschicht (21, 22) überdeckt. Zur Herstellung des Sensorelements (10) wird auf eine Grünfolie eine erste Schicht aus einer einen Porenbildner enthaltenden Paste und danach eine zweite Schicht aus der einen Porenbildner enthaltenden Paste aufgebracht.

(Fig. 1)

